

**METHOD OF DRIVING LIQUID CRYSTAL AND LIQUID CRYSTAL DRIVING CIRCUIT**

Patent Number: JP10062746  
Publication date: 1998-03-06  
Inventor(s): KUDO HAJIME  
Applicant(s): NEC CORP  
Requested Patent:  JP10062746  
Application Number: JP19960220891 19960822  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G02F1/133; G09G3/36  
EC Classification:  
Equivalents: JP2820131B2

---

**Abstract**

---

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce current consumption of a vertical driving circuit.

SOLUTION: A low voltage signal 7 from a signal control circuit 6 is sent only to a master vertical driver 1. The low voltage signal 7 supplied from the signal control circuit 6 is converted into a high tension signal 8 by a level shifter 3 of the master vertical driver 1. The high tension signal 8 shifted in the level is transmitted to a shift register and liquid a crystal drive circuit 5 in the master vertical driver 1, and is also transmitted to plural slave vertical drivers 2 through output buffers 4. The slave vertical drivers 2 do not have level shifters, but operates with the high tension signal 8 supplied from master vertical driver 1 as an input signal.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
 G 0 2 F 1/133  
 G 0 9 G 3/36

識別記号 550  
 庁内整理番号

F I  
 G 0 2 F 1/133  
 G 0 9 G 3/36

技術表示箇所

審査請求 有 請求項の数 5 O.L. (全 6 頁)

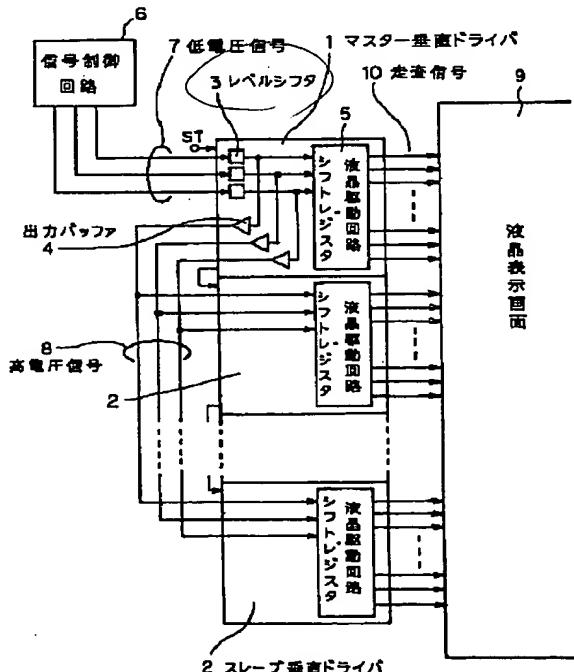
(21)出願番号 特願平8-220891  
 (22)出願日 平成8年(1996)8月22日

(71)出願人 000004237  
 日本電気株式会社  
 東京都港区芝五丁目7番1号  
 (72)発明者 工藤 肇  
 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株  
 式会社内  
 (74)代理人 弁理士 尾身 祐助

(54)【発明の名称】 液晶駆動方法および液晶駆動回路

(57)【要約】

【目的】 垂直ドライバ回路の消費電流の低減化。  
 【構成】 信号制御回路6からの低電圧信号7はマスター垂直ドライバ1のみに送られる。信号制御回路6から供給される低電圧信号7はマスター垂直ドライバ1のレベルシフタ3で高電圧信号8に変換される。レベルシフトされた高電圧信号8はマスター垂直ドライバ1内部のシフトレジスタ・液晶駆動回路5へ伝達されるとともに、出力バッファ4を介して複数のスレーブ垂直ドライバ2へ伝達される。スレーブ垂直ドライバ2はレベルシフタを有しておらず、マスター垂直ドライバ1から供給される高電圧信号8を入力信号として動作する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】複数の垂直ドライバにより走査線を、複数の水平ドライバによりデータ線を駆動する液晶駆動方法であって、一つの垂直ドライバが信号制御回路の出力する低電圧信号をレベルシフトして高電圧信号を発生し、この高電圧信号を直接若しくは間接的に他の垂直ドライバに供給して高電圧の走査信号を生成することを特徴とする液晶駆動方法。

【請求項2】液晶パネルの走査線を駆動する走査線ドライバ回路が、それぞれ複数の信号入力端子を有する1個のマスター垂直ドライバと1乃至複数個のスレーブ垂直ドライバにより構成され、前記マスター垂直ドライバはその信号入力端子に入力された信号制御回路からの低電圧信号を高電圧信号に変換するレベルシフタとこのレベルシフタによって変換された高電圧信号を出力する複数の信号出力端子とを備えており、マスター垂直ドライバの信号出力端子はスレーブ垂直ドライバの信号入力端子に接続され、スレーブ垂直ドライバはその信号入力端子より入力される高電圧信号により駆動されることを特徴とする液晶駆動回路。

【請求項3】前記マスター垂直ドライバと前記スレーブ垂直ドライバには、信号入力端子に入力された信号をレベルシフトした後にシフトレジスタ・液晶駆動回路に伝達するか入力信号をそのままシフトレジスタ・液晶駆動回路に伝達するかを選択できるようにレベルシフタと切り換えスイッチとが備えられており、前記マスター垂直ドライバでは入力信号がレベルシフタを介してシフトレジスタ・液晶駆動回路に伝達されるように切り換えスイッチが操作され、前記スレーブ垂直ドライバでは入力信号がそのままシフトレジスタ・液晶駆動回路に伝達されるように切り換えスイッチが操作されていることを特徴とする請求項2記載の液晶駆動回路。

【請求項4】液晶パネルの走査線を駆動する走査線ドライバ回路が、複数の信号入力端子と、複数の信号出力端子と、シフトレジスタ・液晶駆動回路と、信号入力端子に入力された低電圧信号を高電圧信号にレベルシフトした後にシフトレジスタ・液晶駆動回路と信号出力端子とに伝達するか入力信号をそのままシフトレジスタ・液晶駆動回路と信号出力端子とに伝達するかを選択できる信号選択回路とを有する複数の垂直ドライバにより構成され、それら複数の垂直ドライバが信号出力端子が次段の信号入力端子に接続される態様にて直列に接続されており、初段の垂直ドライバでは信号制御回路から入力された低電圧信号が信号選択回路によってレベルシフトされ、初段以外の垂直ドライバでは、信号選択回路においてレベルシフトが行われないことを特徴とする液晶駆動回路。

【請求項5】走査信号となる転送データは、高電圧信号として前段の垂直ドライバから後段の垂直ドライバへ順次転送されることを特徴とする請求項2、3または4

記載の液晶駆動回路。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は液晶駆動方法と液晶駆動回路に関し、特にアクティブマトリックス液晶表示装置の液晶駆動用垂直ドライバの駆動方法および駆動回路に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】アクティブマトリックス液晶表示装置は信号制御回路、液晶駆動回路、液晶表示画面（液晶表示パネル）などで構成されている。液晶駆動回路は走査側の垂直ドライバ回路とデータ側の水平ドライバ回路からなる。水平ドライバ回路はデータ線に主として表示のためのデータ信号を出力する機能を有しており、一方垂直ドライバ回路は走査線に走査信号を出力する機能を有している。アクティブマトリックス液晶表示装置のうち液晶画面に薄膜トランジスタ（以下TFT）を使用した表示装置では、水平ドライバ回路は上記データ線を介してTFTのソース電極に、垂直ドライバ回路は上記走査線を介してTFTのゲート電極に接続される。液晶表示装置において垂直ドライバ回路には走査線本数に応じて同一機能を有する垂直ドライバ用集積回路が複数個使用される。垂直ドライバ用集積回路は一般に垂直ドライバと呼ばれており、本明細書においてもこれに従う。

【0003】垂直ドライバの出力信号は25V以上の振幅を有するが、垂直ドライバの入力信号（信号制御回路の出力信号）は3V～5V程度の低電圧レベルであるため、低電圧信号を高電圧信号に変換するレベルシフタが必要になる。従来の垂直ドライバ回路の構成を図4に示す。図4に示すように、垂直ドライバ12は、信号制御回路6が供給する低電圧信号7により駆動される。垂直ドライバ12は、低電圧の入力信号を高電圧信号8に変換するレベルシフタ3、シフトレジスタ・液晶駆動回路5の各ブロックで構成されている。信号制御回路6が出力するスタート信号STが入力されることにより、1ビットデータの転送が最上の垂直ドライバ12のシフトレジスタ・液晶駆動回路5において開始され、このデータの最初の垂直ドライバ12内での転送が終了すると次段の垂直ドライバ12にデータは送られ、その内部のシフトレジスタ・液晶駆動回路5内を転送される。以下同様に1ビットの転送データは各垂直ドライバ内を順次転送され、これにより、液晶表示画面9を駆動する走査信号10が生成される。

【0004】信号制御回路6からは垂直ドライバに対しても、CLK（クロック）、R/L（転送方向指定信号）、RES（リセット信号）、OE（出力イネーブル信号）などの3乃至5程度の信号が供給される。各垂直ドライバには信号制御回路6より入力される信号の数分の信号入力端子とレベルシフタが必要となる。そして、垂直ドライバは通常高耐圧トランジスタのみで構成され

る。垂直ドライバを低耐圧トランジスタと高耐圧トランジスタの混載で構成することも可能で、高耐圧トランジスタよりも素子寸法を小さくできる低耐圧トランジスタでシフトレジスタ部を構成することでブロックサイズを小さくできるが、各液晶駆動出力にレベルシフト回路が必要となりさらに製造プロセスが高耐圧トランジスタのみの場合よりも複雑になるため高耐圧トランジスタのみで構成した場合に対する有意性は低い。また、信号制御回路にレベルシフト機能を持たせることもできるが、水平ドライバと垂直ドライバの使用する高電圧レベルが異なるため現実的ではない。信号制御回路と垂直ドライバ間にレベルシフトを設けると表示装置として部品点数が増えるため、部品の実装効率や製造コストの点で不利である。これらの点から垂直ドライバは高耐圧トランジスタのみで構成し内部にレベルシフトの機能を持たせている。

#### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】通常、レベルシフタはトランジスタ数が少なくて済むコンバレータにより構成されるが、この回路には定電流バイアスが必要となる。そして周波数の高い信号入力に対応するにはこの定電流バイアス値を大きくする必要がある。このバイアス電流のため、垂直ドライバには非動作定常状態においてもアイドリング電流が流れる。また、動作時には垂直ドライバは表示画面に走査信号を1ビットずつ出力するが、この信号そのものに由来する消費電流は大きくはなく、動作時においても垂直ドライバの消費電流はレベルシフタでの消費電流が支配的となる。而して、1個の垂直ドライバの駆動する出力線数は例えば120本程度であるため、大画面化が進み走査電極本数が増えるほど垂直ドライバの使用個数も増える。そして、レベルシフタは垂直ドライバ毎に入力信号数に対応した数だけ設けられるから、垂直ドライバの使用個数が増えた場合にはそれに比例してレベルシフタの数も増え、結果として液晶表示装置での消費電流が増加する。このため、携帯用機器に使用される液晶表示装置においては、バッテリーでの使用時間が短くなるという問題が生じる。従って、本発明の解決すべき主たる課題は、垂直ドライバにおいて定常に流れる消費電流を低減し、これにより液晶表示装置の消費電力を低減することである。

#### 【0006】

【課題を解決するための手段】上述した本発明の課題は、液晶表示パネルを駆動するために使用する複数の垂直ドライバの中に1つにのみレベルシフタを設け（あるいは一つの垂直ドライバのレベルシフタのみを動作させ）、この垂直ドライバにおいて形成された高電圧信号を用いて他の垂直ドライバを駆動することにより、解決することができる。

#### 【0007】

【発明の実施の形態】本発明による液晶駆動方法は、複

数の垂直ドライバにより走査線を、複数の水平ドライバによりデータ線を駆動する方法であって、一つの垂直ドライバが信号制御回路の出力する低電圧信号をレベルシフトして高電圧信号を発生し、この高電圧信号を直接若しくは間接的に他の垂直ドライバに供給して高電圧の走査信号を生成することを特徴としている。

【0008】また、本発明による液晶駆動回路は、液晶パネルの走査線を駆動する走査線ドライバ回路が、それぞれ複数の信号入力端子を有する1個のマスター垂直ドライバ（1）と1乃至複数個のスレーブ垂直ドライバ（2）により構成され、前記マスター垂直ドライバはその信号入力端子に入力された信号制御回路（6）からの低電圧信号（7）を高電圧信号（8）に変換するレベルシフタ（3）とこのレベルシフタによって変換された高電圧信号を出力する複数の信号出力端子とを備えており、マスター垂直ドライバの信号出力端子はスレーブ垂直ドライバの信号入力端子に接続され、スレーブ垂直ドライバ（2）はその信号入力端子より入力される高電圧信号（8）により駆動されることを特徴とするものである。

【0009】また、もう一つの本発明による液晶駆動回路は、複数の信号入力端子と、複数の信号出力端子と、シフトレジスタ・液晶駆動回路（5）と、信号入力端子に入力された低電圧信号（7）を高電圧信号（8）にレベルシフトした後にシフトレジスタ・液晶駆動回路と信号出力端子とに伝達するか入力信号をそのままシフトレジスタ・液晶駆動回路と信号出力端子とに伝達するかを選択できる信号選択回路（3、11）とを有する複数の垂直ドライバ（1a、2a）により構成されるものであって、それら複数の垂直ドライバが信号出力端子が次段の信号入力端子に接続される態様にて直列に接続されており、初段のマスター垂直ドライバとなるドライバ（1a）では信号制御回路から入力された低電圧信号が信号選択回路によってレベルシフトされ、初段以外のスレーブ垂直ドライバとなるドライバ（2a）では、信号選択回路においてレベルシフトが行われないことを特徴としている。

【0010】【作用】本発明による液晶駆動回路では、マスター垂直ドライバは低電圧を高電圧に変換するためのレベルシフタとその高電圧の信号を外部に出力する信号出力端子とを備えており、一方、スレーブ垂直ドライバはマスター垂直ドライバからの高電圧信号で駆動される。そのため、スレーブ垂直ドライバにはレベルシフタは不要となり、付設されている場合であっても動作させる必要がなくなる。その結果、スレーブ垂直ドライバの消費電流を格段に低減することが可能になり、液晶表示装置の消費電力を大幅な低減可能になる。

【0011】例えば、4入を持つ垂直ドライバを5個使用する液晶表示装置では、レベルシフタ1個当たり $I_1$ の消費電流が流れるものとし、また垂直ドライバ内の

レベルシフタの補助回路（定電流源回路）の消費電流を  $I_1$  と見積もると、1個の垂直ドライバの消費電流は、 $4 * I_1 + I_1 = 5 * I_1$  となり（垂直ドライバのレベルシフタに関係しない回路はCMOS構成であってその消費電流はレベルシフタに比較して無視できる）、液晶表示装置での垂直ドライバ全体の消費電流  $I_{T_1}$  は  $I_{T_1} = 5 * I_1 * 5 = 25 * I_1$  となる。これに対し、本発明による液晶表示装置では、レベルシフタを有する垂直ドライバの消費電流は  $4 * I_1 + I_1$  で、レベルシフタを有しない垂直ドライバの消費電流は無視できる程度であるので、垂直ドライバ全体の消費電流  $I_{T_2}$  は、 $I_{T_2} = 4 * I_1 + I_1 = 5 * I_1$  となり、従来のドライバ回路の  $1/5$  程度に低減できる。

## 【0012】

【実施例】次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。図1は、本発明の第1の実施例を示すブロック図である。第1の実施例では、垂直ドライバ回路は、レベルシフタ3を有するマスター垂直ドライバ1とレベルシフタを有しないスレーブ垂直ドライバ2により構成される。信号制御回路6からの低電圧信号7はマスター垂直ドライバ1のみに送られる。信号制御回路6から供給される低電圧信号7はマスター垂直ドライバ1のレベルシフタ3で高電圧信号8に変換される。レベルシフトされた高電圧信号8はマスター垂直ドライバ1内部のシフトレジスタ・液晶駆動回路5へ伝達されるとともに、出力バッファ4を介して複数のスレーブ垂直ドライバ2へ伝達される。スレーブ垂直ドライバ2はレベルシフタを有しておらず、マスター垂直ドライバ1から供給される高電圧信号8を入力信号として動作する。従来の表示装置において同一の垂直ドライバを複数個使用していたが、本実施例ではマスター垂直ドライバ1とスレーブ垂直ドライバ2は異なるため2種類の垂直ドライバが必要になる。本実施例によれば、スレーブ垂直ドライバに、レベルシフタを搭載する必要がなくなるので、スレーブ垂直ドライバを小面積のチップにより安価に形成することが可能になる。

【0013】図2は、第1の実施例でのマスター垂直ドライバ1のタイミングチャートである。この実施例では、信号制御回路6より、低電圧V（5V程度）のCKL（クロック）、OE（出力イネーブル信号）、R/L（転送方向指定信号）が入力され、これらの信号はレベルシフタ3により高電圧V'（25～30V程度）で同相の信号CKL'、OE'、R/L'に変換される。信号制御回路からスタート信号STがマスター垂直ドライバ1に入力されるとシフトレジスタ・液晶駆動回路5において、R/L'により指定される転送方向にデータの転送が開始され、OE'により出力が許可されていることにより、走査信号10が出力され液晶表示画面9を駆動する。マスター垂直ドライバ1でのデータの転送が終了すると、データは1段目のスレーブ垂直ドライバ2に

転送され、そのシフトレジスタ・液晶駆動回路5内を転送される。以下同様にして最後のスレーブ垂直ドライバ内をデータが転送されて1画面の表示が完了する。なお、ドライバ間で授受されるデータ（転送データ）は、低電圧で転送することもできるが、高電圧信号として次段に送ることがより好ましい。

【0014】図3は、本発明の第2の実施例を示すブロック図である。第1の実施例では、2種類の垂直ドライバを用意して垂直ドライバ回路を構成していたが、本実施例においては、1種類の垂直ドライバのみを用いその機能をスイッチにより切り換えるようにしてある。信号制御回路6から出力される低電圧信号7はマスター垂直ドライバ1aにのみ入力される。この入力信号は、スイッチ11がレベルシフタ側に切り換えていることにより、レベルシフタ3を介して高電圧信号8に変換され、この高電圧信号8は、マスター垂直ドライバ1a内のシフトレジスタ・液晶駆動回路5と出力バッファ4とに伝達される。

【0015】マスター垂直ドライバ1aの出力バッファ4から出力される高出力信号8は次段のスレーブ垂直ドライバ2aへ入力される。この高電圧信号は、スイッチ11がバイパス路側に切り換えていることにより、レベルシフタ3をバイパスしてそのまま出力され、その垂直ドライバ内のシフトレジスタ・液晶駆動回路5と出力バッファ4とに伝達される。そして、このスレーブ垂直ドライバ2aから出力される高電圧信号は次段のスレーブ垂直ドライバに供給される。すなわち、本実施例においては、信号制御回路6より出力された信号は、マスター→スレーブ1→スレーブ2→…と順次伝達される。

【0016】スイッチ11は、外部からの高電圧入力信号で切り換えることできるようになっている。この信号により、同一の垂直ドライバを、レベルシフタを動作させるとともに入力信号がこれを経由するようにスイッチを操作してマスター垂直ドライバとして動作させ、あるいは、レベルシフタを非動作とするとともに入力信号がこれをバイパスするようにスイッチを操作してスレーブ垂直ドライバとして動作させることができる。本実施例によれば、垂直ドライバを1種類用意すれば足りるので、部品点数を削減することができまた実装が容易なるという利点がある。また、出力バッファを小容量のものに設計できる利点がある。

【0017】第2の実施例を、第1の実施例のように変更することができる。すなわち、第2の実施例では、2番目以降のスレーブ垂直ドライバ2aは前段のスレーブ垂直ドライバ2aの出力する高電圧信号により駆動されていたが、マスター垂直ドライバ1aの出力する高電圧信号により全てのスレーブ垂直ドライバを並列に駆動するようにすることもできる。

## 【0018】

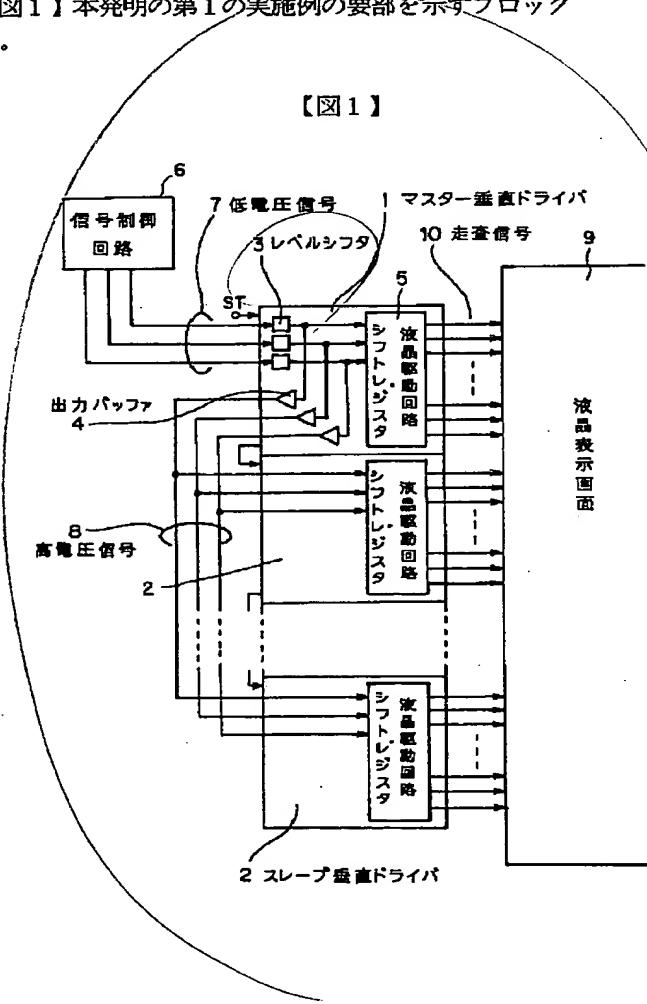
【発明の効果】以上説明したように、本発明の液晶駆動方法および装置は、1個のマスター垂直ドライバのみにレベルシフタを設け、他のスレーブとなる垂直ドライバは、直接または間接的にマスター垂直ドライバからの高電圧信号の供給を受けるものであるので、本発明によれば、スレーブ垂直ドライバからレベルシフタを除去乃至不動作とすることことができ、スレーブドライバの消費電流を削減することが可能になり、全体の垂直ドライバ回路の消費電流を格段に少なくすることができる。したがって、特にバッテリーを使用する携帯用の液晶表示装置ではバッテリーの使用時間を延ばす効果が得られる。

【0019】また、スレーブ側垂直ドライバにレベルシフタを搭載しない実施例によれば、使用個数の多いスレーブ垂直ドライバのチップを小さくできるため、垂直ドライバのコストを下げることができ表示装置のコストダウンを図ることができる。

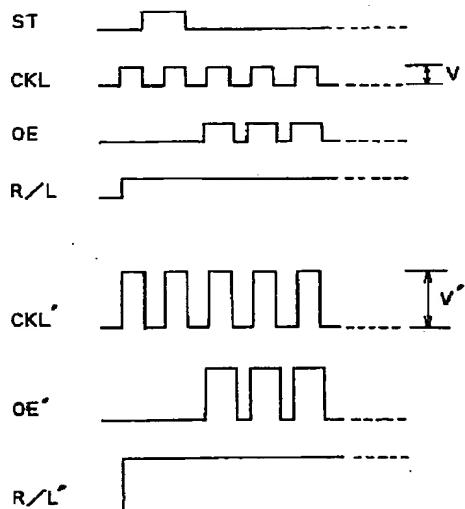
### 【図面の簡単な説明】

## 【図1】本発明の第1の実施例の要部を示すブロック図。

〔圖1〕



【图2】



【図2】本発明の第1の実施例の動作説明するためのタイミングチャート。

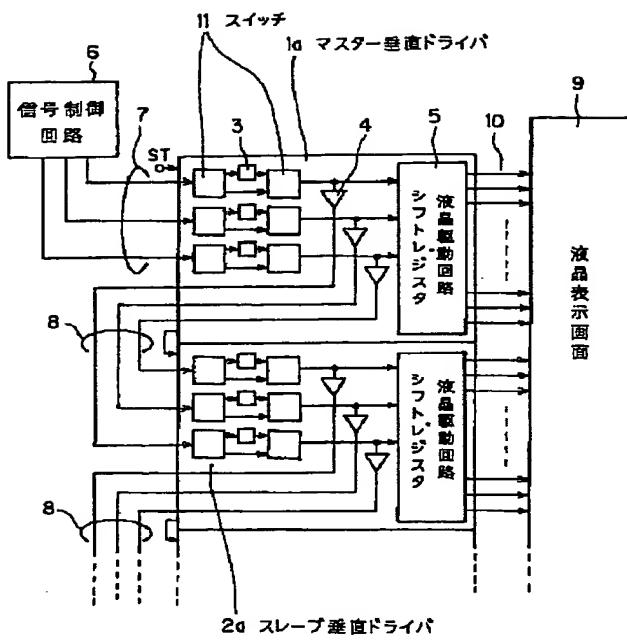
【図3】本発明の第2の実施例の要部を示すブロック図。

【図4】従来例の要部を示すブロック図。

## 【符号の説明】

- 1 1 a マスター垂直ドライバ
- 2 2 a スレーブ垂直ドライバ
- 3 レベルシフタ
- 4 出力バッファ
- 5 シフトレジスタ・液晶駆動回路
- 6 信号制御回路
- 7 低電圧信号
- 8 高電圧信号
- 9 液晶表示画面
- 10 走査信号
- 11 スイッチ
- 12 垂直ドライバ

【図3】



【図4】

